

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-041669

(43)Date of publication of application : 07.03.1984

(51)Int.Cl.

F02P 11/02  
F02P 3/08

(21)Application number : 57-151363

(71)Applicant : KOKUSAN DENKI CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1982

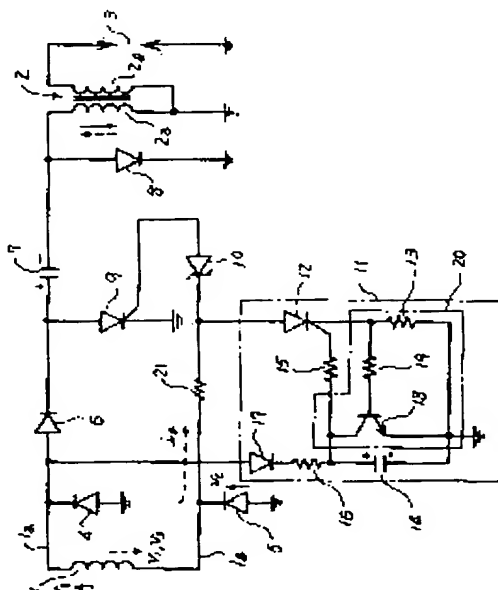
(72)Inventor : NITO HIROYASU  
OGAWA TOMOYUKI

## (54) CAPACITOR DISCHARGE TYPE IGNITION SYSTEM IN INTERNAL-COMBUSTION ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent delays in the ignition timing of an engine upon the high-speed running of the engine and the generation of sparks upon the reverse revolution of the engine, with a simple construction, by connecting a signal control circuit comprising a signal control capacitor, a thyristor, etc., to a discharge controlling thyristor in a capacitor discharged type ignition system in the engine.

CONSTITUTION: An exciter coil 1 is disposed in a magnet generator which rotates in synchronism with an engine so that first, second and third half-cycle voltages having alternately different polarities, are successively generated. Further, there is provided a signal control circuit 11 for controlling the supply of signals to a discharge controlling thyristor 9 for controlling the discharge of a condenser 7. This circuit 11 comprises a signal controlling thyristor 9 for short-circuiting the negative output voltage of the above-mentioned coil 1 upon the energization of the thyristor 12, a signal control capacitor 14 which is discharged with the positive output voltage of the above-mentioned coil 1 and a discharge circuit 20 for discharging the capacitor 14. Further, a current limiting resistor 21 is disposed in the path of current which runs through the anode and cathode of the thyristor 12 from the coil 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—41669

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 P 11/02  
3/08

識別記号

庁内整理番号  
8011—3G  
A 8209—3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月7日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ コンデンサ放電式内燃機関点火装置

⑯ 発明者 小川知之

沼津市大岡3744番地国産電機株  
式会社内

⑰ 特 願 昭57—151363

⑱ 出 願 昭57(1982)8月31日

⑲ 出 願 人 国産電機株式会社

⑳ 発 明 者 仁藤博康

沼津市大岡3744番地

沼津市大岡3744番地国産電機株  
式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 松本英俊

明 細 書

1. 発明の名称

コンデンサ放電式内燃機関点火装置

2. 特許請求の範囲

点火コイルと、内燃機関の回転に同期して回転する磁石発電機内に設けられ機関が正回転した際に負極性の第1の半サイクルの電圧と正極性の第2の半サイクルの電圧と負極性の第3の半サイクルの電圧とを順次出力するエキサイタコイルと、前記点火コイルの1次側に設けられ前記エキサイタコイルの前記正極性の出力電圧で一方の極性に充電される点火エネルギー蓄積用コンデンサと、導通した際に前記コンデンサの電荷を前記点火コイルの1次コイルに放電させるように設けられた放電制御用サイリスタと、機関の点火位置で前記エキサイタコイルの負極性の出力電圧で前記サイリスタに点弧信号を与える信号供給回路とを備えてなるコンデンサ放電式内燃機関点火装置において、前記エキサイタコイルの正極性の出力電圧により一方の極性に充電される信号制御用コンデンサと、

前記エキサイタコイルの負極性の出力電圧を実質的に短絡するため該負極性の出力電圧でアノード・カソード間が順方向にバイアスされる向きにして前記エキサイタコイルに対して並列に設けられた信号制御用サイリスタと、前記エキサイタコイルから前記信号制御用サイリスタのアノード・カソードを通して流れる電流の通路に直列に挿入された限流抵抗と、前記信号制御用コンデンサの電荷を前記信号制御用サイリスタのゲート・カソード間を通して放電させる放電回路とを具備したことを特徴とするコンデンサ放電式内燃機関点火装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、信号コイルを用いないコンデンサ放電式の内燃機関点火装置に関するものである。

コンデンサ放電式の内燃機関点火装置として、磁石発電機内に設けられたエキサイタコイルの正の半サイクルの出力でコンデンサを充電し、エキサイタコイルから続いて発生する負の半サイクルの出力で放電制御用サイリスタに点弧信号を与えて、このサイリスタを通してコンデンサの電荷を

点火コイルの1次コイルに放電させることにより点火動作を行なわせるようにしたものである。このような構成によれば、点火位置を決めるための信号コイルが不要になるため機関に取付ける発電機の構造を簡単にすることができる。しかしながら、従来のこの種の点火装置ではエキサイタコイルの正の半サイクルでエキサイタコイルからコンデンサに流れる電流による電機子反作用により、次の負の半サイクルの出力の立上りが遅れるため、点火位置に遅れが生じるという問題があった。この傾向は機関の回転数(rpm)が上昇するに伴って著しくなるため、従来のこの種の点火装置では機関の点火位置 $\theta_1$ の回転数Nに対する特性が第5図に破線で示したようになり、高速時に点火位置が著しく遅れる欠点があった。尚第5図の縦軸の点火位置 $\theta_1$ は機関の上死点前の角度を正規回転数 $(3000\text{ rpm})$ における点火位置を0として示している。

また従来のこの種の点火装置では、機関が逆回転した際にもコンデンサ放電用のサイリスタに点

(3)

5のカソードが接続され、これらのダイオードのアノードは接地されている。エキサイタコイル1の一端にはまたダイオード6のアノードが接続され、このダイオードのカソードは点火エネルギー蓄積用コンデンサ7の一端に接続されている。コンデンサ7の他端は点火コイルの1次コイル2aの非接地側端子に接続されるとともにダンパダイオード8のアノードに接続され、ダイオード8のカソードは接地されている。ダイオード6のカソードとコンデンサ7との接続点には放電制御用サイリスタ9のアノードが接続され、サイリスタ9のカソードは接地されている。サイリスタ9のゲートにはツエナーダイオード10のアノードが接続され、ツエナーダイオード10のカソードは限流抵抗21を介してエキサイタコイル1の他端1bに接続されている。本実施例ではダイオード4、ツエナーダイオード10及び限流抵抗21により、エキサイタコイル1の負極性の半サイクルの出力でサイリスタ9に点弧信号を与える信号供給回路が構成され、エキサイタコイル1の図示の破線矢

(5)

弧信号が入るため、機関の逆回転時にも機関が点火されることになり、2サイクル機関の点火装置としては不向きであった。

本発明の目的は、信号コイルを用いない簡単な構成としてしかも高速時の点火位置の遅れと逆転時の火花の発生とを防止できるようにしたコンデンサ放電式内燃機関点火装置を提供することにある。

以下図面を参照して本発明をその実施例とともに詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例の回路を示したもので、同図において1は内燃機関と同期回転する磁石発電機内に配置されたエキサイタコイル、2は1次コイル2a及び2次コイル2bからなる点火コイルであり、点火コイルの1次及び2次コイル2a及び2bの一端は共通接続されて接地されている。3は2次コイル2bに接続された点火プラグで、この点火プラグは図示しない機関の気筒に取付けられている。エキサイタコイル1の一端1a及び他端1bにはそれぞれダイオード4及び

(4)

印方向の出力電圧がツエナーダイオード10のツエナーレベル以上になったときにエキサイタコイル1→限流抵抗21→ツエナーダイオード10→サイリスタ9のゲートカソード間→ダイオード4→エキサイタコイル1の経路でサイリスタ9に点弧信号が与えられる。尚本明細書においてエキサイタコイルの出力の極性はコンデンサ7を充電する半サイクルの極性を正極性とし、サイリスタ9に点弧信号が与えられる半サイクルの極性を負極性とする。

サイリスタ9への信号の供給を制御するため、信号制御回路11が設けられている。この制御回路はエキサイタコイル1の他端1bにアノードが接続されたサイリスタ12を備え、このサイリスタ12のカソードは抵抗値が小さい抵抗13を介して接地されている。サイリスタ12は導通した際にエキサイタコイル1の負極性の出力電圧を実質的に短絡するために設けられたもので、エキサイタコイル1の負極性の出力電圧でアノードカソード間が順方向にバイアスされて導通可能な状態

(6)

になる。制御回路11はまた一端が接地された信号制御用コンデンサ14を備え、このコンデンサ14の他端は抵抗15を介してサイリスタ12のゲートに接続されている。コンデンサ14と抵抗15との接続点には抵抗16を介してダイオード17のカソードが接続され、ダイオード17のアノードはエキサイタコイル1の一端1aに接続されている。したがって信号制御用コンデンサ14は、エキサイタコイル1の正極性の出力（図示の実線矢印方向の出力 $v_1$ ）によりダイオード17及び抵抗16を通して図示の極性に充電される。抵抗15及び13によりコンデンサ14をサイリスタ12のゲートカソード間を通して放電させる第1の放電回路が構成され、コンデンサ14が抵抗15→サイリスタ12のゲートカソード間→抵抗13→コンデンサ14の経路で放電してサイリスタ12に点弧信号が与えられるようになっている。コンデンサ14の非接地側の一端にはエミッタが接地されたトランジスタ18のコレクタが接続され、トランジスタ18のベースは抵抗19を通して

(7)

33の外周側の磁極（図の例ではN極）33aと、凹部32の両側の部分に現われる磁極（図の例ではS極）33b及び33cとにより3極の回転子磁極が構成されている。

固定子40は略U字状に形成された積層鉄心41を備え、この鉄心41の両脚部42及び43の先端には回転子の磁極に所定のギャップを介して対向する磁極部44及び45が形成されている。鉄心41の磁極部44及び45相互間の間隔は、回転子の磁極33b及び33c相互間の間隔に略等しく設定され、磁極部44及び45が回転子磁極33b及び33cにそれぞれ同時に対向し得るようになっている。鉄心41の一方の脚部42には1次コイル2aと2次コイル2bとからなる点火コイル2が巻装されるとともにエキサイタコイル1が巻装されている。この発電機において機関が正方向に回転して回転子30が第2図において時計方向に正回転したときのエキサイタコイル1の誘起電圧波形を回転角 $\theta$ に対して示すと第3図(a)のようになる。この誘起電圧は負極性電圧 $v_1$ と

(9)

て抵抗13の非接地側端子に接続されている。トランジスタ18はコンデンサ14を放電させるためのもので、トランジスタ18と抵抗19及び13とにより、サイリスタ12が導通している間にコンデンサ14を放電させる第2の放電回路20が構成されている。

上記実施例の点火装置においてエキサイタコイル1は、機関が正方向に回転したときに、回転子が1回転する間に負極性の第1の半サイクルの電圧 $v_1$ と正極性の第2の半サイクルの電圧 $v_2$ と負極性の第3の半サイクルの電圧 $v_3$ とを順次発生する。第2図はエキサイタコイルにこのような電圧を発生させる磁石発電機の一例を示したもので、この磁石発電機は磁石回転子30と固定子40とからなっている。磁石回転子30は磁性材料からなる回転子本体31と、回転子本体31の外周に設けられた凹部32内に固定された磁石33とからなり、回転子本体31はその中心部に機関の出力軸等の駆動軸が嵌着される軸取付孔34を有している。磁石33は回転子の径方向に磨磁され、磁石

(8)

正極性電圧 $v_2$ と負極性電圧 $v_3$ とが順次現われる波形であり、1点火サイクル当り1回発生する。ここで1点火サイクルとは、機関の気筒で1回点火が行なわれてから次の点火が行なわれるまでの期間であり、第2図に示した例では回転子30が1回転する期間に等しくなっている。また第2図において磁石回転子30が反時計方向に逆回転したときのエキサイタコイル1の誘起電圧波形は第3図(b)に示す通りであり、正極性の半サイクルの電圧 $v_2'$ と負極性の半サイクルの電圧 $v_3'$ と正極性の半サイクルの電圧 $v_1'$ とが順次現われる波形となる。

第2図に示した例では点火コイル2が固定子鉄心41に巻装されているため、回転子30の回転により点火コイル2にも電圧が誘起する。本実施例では、点火コイル2の1次コイル2aにエキサイタコイル1の出力電圧と逆位相の電圧が誘起するようになっている。即ち第1図においてエキサイタコイル1に実線矢印方向の正極性の電圧 $v_2$ が誘起したときに1次コイル2aには実線矢印方向

(10)

の負極性の電圧が誘起するようになっている。尚点火コイル2は必ずしも磁石発電機内に設ける必要はなく、磁石発電機の外部に設けてもよい。

次に上記実施例の動作を説明する。第2図の磁石発電機の回転子30が正回転すると、エキサイタコイル1には、回転角 $\theta$ に対して第4図(a)のような無負荷波形を示す電圧が誘起する。この波形は第3図(a)に示したのと同様のものである。角度 $\theta_1$ でエキサイタコイル1に正極性の半サイクルの電圧 $v_1$ が誘起すると、エキサイタコイル1→ダイオード6→コンデンサ7→ダイオード8及び1次コイル2a→ダイオード5→エキサイタコイル1の経路で電流が流れ、コンデンサ7が図示の極性に充電される。このときコンデンサ7の端子電圧は第4図(b)のように変化する。またこの正極性の電圧 $v_1$ によりダイオード17, 抵抗16, コンデンサ14及びダイオード5を通して電流が流れ、信号制御用コンデンサ14が図示の極性に充電される。このコンデンサ14の電荷は抵抗15, サイリスタ12のゲートカソード間及び抵抗13を

(11)

生している間導通状態を保持し、この間トランジスタ18にベース電流が供給され続けるため、コンデンサ14は負極性電圧 $v_2$ の半サイクルが終了するまでに完全に放電する。次に角度 $\theta_2$ でエキサイタコイル1に負極性の第1の半サイクルの電圧 $v_1$ が誘起するが、このときコンデンサ14に電荷はなく、サイリスタ12に点弧信号が与えられないため、サイリスタ12はシャ断状態に保持される。したがって負極性電圧 $v_1$ の瞬時値は上昇し、ツエナーダイオード10に印加される電圧 $v_c$ が角度 $\theta_1$ でツエナーレベル $v_z$ 以上になるとサイリスタ9に点弧信号が与えられる。これによりサイリスタ9が導通し、コンデンサ7の電荷がサイリスタ9及び1次コイル2aを通して急激に放電する。この放電電流により点火コイル2の鉄心中で大きな磁束変化が生じるため2次コイル2bに高電圧 $v_b$ (第4図e)が誘起し、点火プラグ3に火花が生じて機関が点火される。エキサイタコイル1に誘起する負極性電圧 $v_1$ の波高値は機関の回転数の上昇に伴って増大し、電圧 $v_1$ がツエナーダイオード

(13)

通して放電するため、次に角度 $\theta_2$ でエキサイタコイル1に負極性の電圧 $v_2$ が誘起すると同時にサイリスタ12が導通する。サイリスタ12が導通すると、第4図(d)に実線で示したようにエキサイタコイル1からサイリスタ12, 抵抗21及び抵抗13を通して電流 $i_b$ が流れ、エキサイタコイル1が実質的に短絡される。したがってツエナーダイオード10に印加される電圧(ダイオード5の両端の電圧 $v_c$ )は第4図(c)に実線で示したようにツエナーレベル $v_z$ より低い値となり、サイリスタ9には点弧信号が与えられない。

上記電流 $i_b$ は電機子反作用により電圧 $v_2$ の無負荷時の波形の立下り位置よりも遅れた位置まで流れる。サイリスタ12が導通すると抵抗13の両端に電圧降下が生じ、この電圧により抵抗19を通してトランジスタ18にベース電流が流れる。したがってトランジスタ18は導通状態になり、コンデンサ14の電荷がトランジスタ18のコレクタ・エミッタ間を通して放電する。サイリスタ12はエキサイタコイルから負極性の電圧 $v_2$ が発

(12)

生する位相が進むため、点火位置 $\theta_1$ は機関の回転数の上昇に伴って進んでいく。この点火位置 $\theta_1$ の機関の回転数 $N$ に対する特性を示すと第5図の曲線bのようになる。

従来の点火装置では、信号制御回路11が無いため、正極性の電圧 $v_1$ に続いて発生する負極性電圧 $v_2$ により放電制御用サイリスタ9に点弧信号が与えられる。この負極性電圧 $v_2$ は、コンデンサ7の充電電流による電機子反作用により立上りが遅れるため点火位置が遅れ、この点火位置の遅れは、第5図の曲線aのように機関の回転数の上昇に伴って著しくなる。これに対し、本発明においては、正極性電圧 $v_1$ の半サイクル(点火エネルギー蓄積用コンデンサを充電する半サイクル)の前の半サイクルの負極性電圧 $v_1$ で放電制御用サイリスタ9に点弧信号を与えるため電機子反作用の影響を受けることなく、第5図に曲線bで示したように、機関の高速時に点火位置 $\theta_1$ が遅れることがない。

本発明は、限流抵抗21を設けたことを1つの特徴とする。上記実施例において限流抵抗21が

(14)

無かったとすると、サイリスタ12が導通した<sup>息</sup>とに大きな短絡電流が流れるため、電機子反作用により短絡電流が流れる期間が長くなり、回転数が $N_1$ 、 $N_2$ 及び $N_3$  ( $N_1 < N_2 < N_3$ )のときのエキサイタコイル1の電流波形はそれぞれ第6図に符号 $N_1$ 、 $N_2$ 及び $N_3$ を付して示した波形となる。したがって回転数が $N_3$ を超える高速領域では第4図(d)に破線で示したように負極性の電圧 $v_1$ が発生する半サイクルまでサイリスタ12が導通し続けることになり、第4図(c)に破線で示したように、負極性電圧 $v_1$ が発生する角度 $\theta_0 \sim \theta_1$ の間においてもツエナーダイオード10に印加される電圧がツエナーレベルより低くなるため、点火動作は行なわれなくなる。

これに対し、本発明のように限流抵抗21を設けると、サイリスタ12が導通した際にエキサイタコイルに流れる電流が制限されるため、電機子反作用が軽減されて電流 $i_b$ が流れる期間が短縮される。したがって、高速時においてもサイリスタ12は負極性電圧 $v_1$ が立上る角度 $\theta_0$ より前の位置

(15)

られないため、点火動作は行なわれない。したがって本発明を2サイクル機関に適用した場合には機関の逆転を防止する装置としても役立つ。

上記実施例においては、点火エネルギー蓄積用コンデンサ7を点火コイルの1次コイル2aに対して直列に設け、放電制御用サイリスタ9をコンデンサ7と1次コイル2aとの直列回路に対して並列に設けているが、コンデンサ放電式の点火回路はサイリスタ9が導通したときにコンデンサ7の電荷を1次コイル2aに放電させるようになっていけばよく、例えば第1図においてコンデンサ7とサイリスタ9の位置を入れ代えることもできる。またダンパダイオード8及びツエナーダイオード10は省略することができる。

また上記の実施例では、コンデンサ14の第2の放電回路をトランジスタ18を用いて構成したが、トランジスタに代えてサイリスタを用いることもできる。またトランジスタやサイリスタを用いることなく、コンデンサ14の両端に並列接続した抵抗のみで第2の放電回路を構成できる。ま

(17)

でシャ断状態になり、点火動作が支障なく行なわれる。

次に第2図の発電機において磁石回転子30が逆回転した場合を考える。この場合は、エキサイタコイル1に第3図(b)に示したように先ず正極性の電圧 $v_2'$ が発生し、次いで負極性の電圧 $v_2'$ が発生する。正極性の電圧 $v_2'$ によりコンデンサ7が充電されるとともにコンデンサ14が充電され、このコンデンサ14の電荷によりサイリスタ12に点弧信号が与えられる。したがって正極性の電圧 $v_2'$ に続いて負極性電圧 $v_2'$ が発生すると直ちにサイリスタ12が導通し、サイリスタ9への点弧信号の供給を阻止する。負極性電圧 $v_2'$ が発生している間にコンデンサ14は完全に放電するが、次に正極性電圧 $v_2'$ が発生すると再び充電され、次の正極性電圧 $v_2'$ によっても充電される。したがって次に負極性電圧 $v_2'$ が発生した際にもサイリスタ12が導通して放電制御用サイリスタ9への点弧信号の供給を阻止する。このように、発電機の逆転時には、サイリスタ9に点弧信号が与え

(16)

た負極性電圧 $v_1$ が立上るまでにコンデンサ14の電荷を抵抗15及びサイリスタ12のゲートカソード間を通して略完全に零まで放電させることができる場合には、この第2の放電回路を省略することができる。

尚場合によっては、機関の高速時の設定回転数以上で負極性電圧 $v_1$ の立上り時にコンデンサ14に電荷が残っているようにコンデンサ14の放電時定数を設定することもでき、このようにした場合には設定回転数以上で点火動作が行なわれなくなるので、過回転防止効果を得ることができる。また限流抵抗21の大きさを適当に設定することによっても高速時の点火動作を阻止して過回転防止を図ることができる。

以上のように、本発明によれば、磁石発電機の電機子反作用の影響を無くして高速時における点火位置の遅れを防止することができ、また逆転時の点火動作を防止できる利点がある。更に、本発明においては、エキサイタコイルから信号制御用サイリスタを通して流れる電流の通路に限流抵抗

(18)

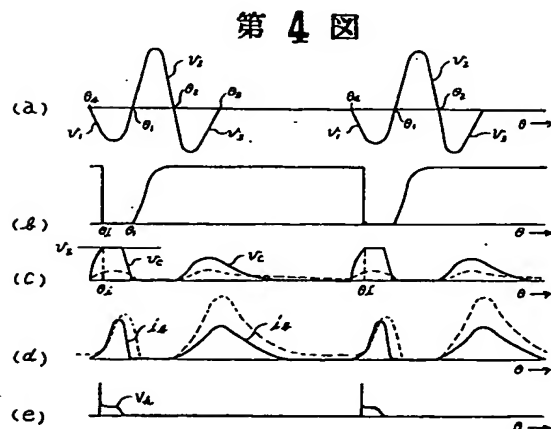
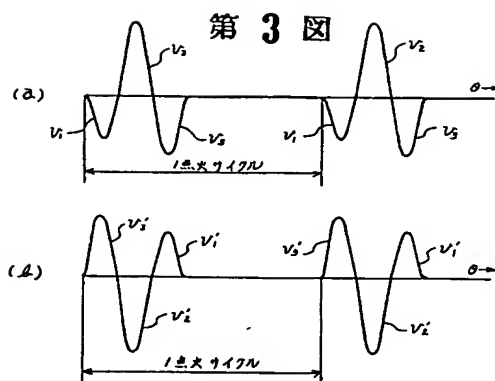
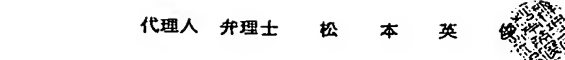
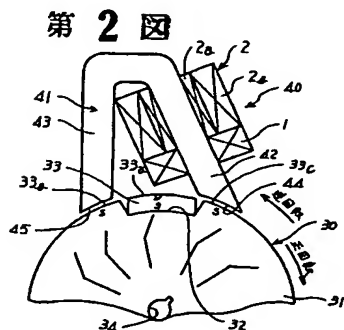
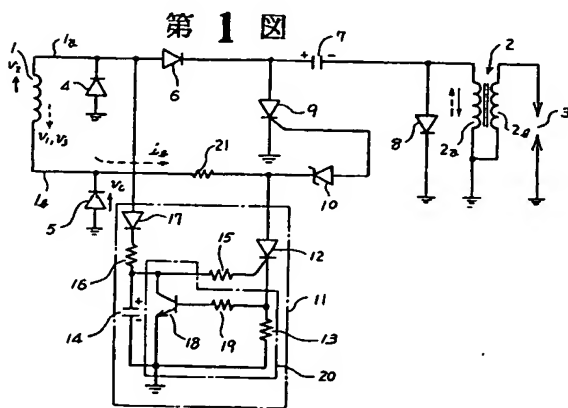
を直列に挿入したので、点火動作が支障なく行なわれる回転領域を高速領域まで延ばすことができ、高速時においても支障なく機関を点火することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の回路を示す接続図、第2図は本発明で用いる磁石発電機の一例を、一部を省略し一部を断面して示した正面図、第3図(a)及び(b)はそれぞれ第2図の発電機の正転時及び逆転時におけるエキサイタコイルの出力電圧を示す波形図、第4図(a)乃至(e)は第1図の実施例の各部の電圧波形図、第5図は本発明の点火装置と従来の点火装置とについて点火位置の回転数に対する特性を示した線図である。

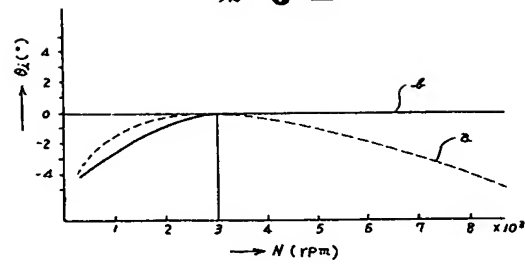
1…エキサイタコイル、2…点火コイル、3…  
点火プラグ、4～6…ダイオード、7…点火エネ  
ルギ蓄積用コンデンサ、9…放電制御用サイリス  
タ、12…信号制御用サイリスタ、13…抵抗、  
14…信号制御用コンデンサ、16…抵抗、17  
…ダイオード、18…トランジスタ(リセット用)

(19)





第 5 図



第 6 図

